中華農業研究（Jour. Agric. Res. China）39(1)：65～69（1990）

斑郭公蟲生活史及其形性觀察[1]

林 檥 李錦霞 羅幹成[2]

摘要 斑郭公蟲（*Tillus notatus* Klug）為倉庫害蟲之捕食性天敵，該蟲在本省年發生世代數不詳，但成蟲大量出現二次。卵期９—14天，卵之孵化率80%以上，幼蟲脫皮多達18—29次，各齡期６—17天，但低溫可延至68天。雌蟲每次產卵16—95粒成堆，一生總產卵數96—405粒。成蟲壽命 21—62天，在儲藏玉米中，成蟲出現於８—11月間及３—７月間。斑郭公蟲幼蟲能抑制穀蠹之繁殖。斑郭公蟲幼蟲潛伏在玉米堆底深處，除燻蒸劑外，其他藥劑對其影響似尚輕微。

斑郭公蟲（*Tillus notatus* Klug）出現於本省，三輪於1931年時即有記錄[(5)]，筆者1988年發現在本所之儲藏玉米中與一般倉庫害蟲同時出現。該蟲生活習性過去未予詳細研究，有鑒於此，本所經飼養後發現其為捕食性天敵，為明瞭其在臺灣之發生生活史，自1988年７月至1989年６月在臺中霧峰本所試驗室內加以飼育觀察，茲將一年所得之結果整理，或可有助於倉庫害蟲生物防治之利用。

材料與方法

斑郭公蟲係採自本所貯藏玉米中，經室內以玉米象（*Sitophilus zeamais*）、穀蠹（*Rhyzopertha dominica*）及煙甲蟲（*Lasioderma serricorne*）等之蛹為飼料，飼育繁殖並分別加以觀察記錄。

卵：放玉米象幼蟲20隻於 3×18cm 試管中，然後放入二張波浪形 3—16cm 紅色紙及一對斑郭公蟲成蟲，任其產卵於紙張間。每天上午九時取換色紙，以放大鏡觀察附著於紙間之卵數、卵之色澤變化及孵化時刻、孵化情形。

幼蟲之飼育：煙甲蟲蛹５—20 隻供作食料放入 3×6.5cm 樣品瓶內，然後以小毛筆接斑郭公蟲初孵化幼蟲１隻，瓶口蓋以紗布並用橡皮圈束緊，以觀察幼蟲發育及脫皮情形。

斑郭公蟲成蟲消長調查：在本所養蟲室內 3×3×2m 容積中放置袋裝玉米穗重約 1,200Kg 其上已自然附有玉米象、穀蠹、麥蛾（*Sitotroga cerealella*）、粉斑螟（*Cadra cautella*）、米露尾蟲（*Carpophilus obsoletus*）及斑郭公蟲幼蟲，室門口封以尼龍網（215×90cm），阻止斑郭公蟲羽化成蟲外飛。每天上午11時檢視尼龍網上出現之斑郭公蟲成蟲數，以瞭解成蟲季節消長。

斑郭公蟲分佈調查：在本省中南部玉米儲藏倉庫，調查玉米堆表面斑郭公蟲出現情形，瞭解其分佈。

幼蟲抑制穀蠹之繁殖試驗：置 50ml 重約 45g 白米於 7×17cm 玻璃筒內，並放入穀蠹成蟲10隻，任其繁殖。一個月後，分別接斑郭公蟲初孵化幼蟲１、５、10隻，另設一未放斑郭公蟲幼蟲為對照，各三重複。經四個月後檢查米中穀蠹之成蟲及斑郭公蟲幼蟲數，並將白米篩過秤量其重量，分析害蟲密度與損失率之關係。

1.臺灣省農業試驗所 研究報告第 1499 號。本研究承行政院農業發展委員會中央加速農村建設（78農建—7.1—糧—50（17））計畫補助經費完成。

2.本所應用動物系助理研究員、計畫助理、系主任。臺灣省 臺中縣 霧峰鄉。

藥劑對斑郭公蟲之影響：用 17×27cm 玻璃筒放入含有各蟲期穀蠹之糙米 200ml，並放入斑郭公蟲初孵化幼蟲 1 隻，再用玉米覆蓋至高度 20cm，重約 3.5kg。經一周後玻璃筒移入 $1m^3$ 塑膠罩內，以 0.5% Baythion 粉劑 $30g/M^3$ 之藥量，以吹藥瓶噴粉，經 4 小時待粉劑降落後，取出玻璃筒並將筒口用紗布覆蓋，另設一未噴粉劑者供作對照，各五重複。經一個月後倒出玉米，檢查其中斑郭公蟲幼蟲存活數。

一、形　態

1.成蟲：體圓筒形，體色變化甚多，通常頭部及前背板全部或部分呈黑色，著生灰色細毛，前胸背板及翅 1/3 赤色。頭部具刻點有光澤，觸角黑色，基部 3 節褐色，第 4—10節近三角形，末端橢圓形。翅鞘中央及後方橫帶白色，翅端具白色細毛。基節腿節黑色或褐色，脛節呈黃褐色，跗節 5 節。體長 4.0—7.0mm。

2.卵：橢圓形，光滑，初產時半透明，經過時日後漸變爲淡褐色。長 1.3—1.5mm。

3.幼蟲：初孵化幼蟲呈黃褐色。頭細，淡褐色。有三對細小胸脚。老熟幼蟲體長約 18mm。

4.蛹：初化蛹時體呈黃乳白色，頭、胸、腹三部區分明顯，觸角、翅及脚均裸出。體長9.0mm。

二、生活習性

1.卵：成蟲伸出產卵管於摺疊成波浪形紙間產卵，卵排列成堆，卵數自16—95粒不等，平均46.3粒。雌蟲爲多次產卵者，產卵次數最少 1 次，最多 8 次，每一雌蟲產卵總數最少96粒，最多 405粒。卵在初產時爲乳白色半透明，經 5 — 6 天後漸次變淡褐色。在孵化前 2 天，可自卵殼外透視其大顎之顏色及幼蟲之形態。卵期之長短視環境因子不同而稍有差異，最短 9 天，最長14天。

通常在上午10時前孵化者較多，但亦有受溫濕度之影響延遲至下午 4 時或次日清晨始脫離卵殼者。觀察1,757粒卵，其孵化率平均爲80%以上。

幼蟲將孵化時頭部左右搖動，經一天後幼蟲向後方倒退伸出尾端而順次退出卵殼外，自由爬行活動。

2.幼蟲：初孵化幼蟲，頭部呈淡褐色，腹部黃白色，經多次脫皮而漸生長；其體色因食料蟲類有差異，捕食玉米象之幼蟲及蛹有時呈乳白色，而捕食煙甲蟲之幼蟲及蛹較黃。各齡之頭殼大小稍有差別，自孵化起至老熟，其頭部之長寬如表 1 。

表 1.　斑郭公蟲幼蟲各齡期頭部長寬

Table 1. The head size of different larval instar of *Tillus notatus*.

頭部 head / 蟲齡 Instar	平均長度 (mm) average length $\bar{X}\pm$ SD	平均寬度 (mm) average wide $\bar{Y}\pm$ SD
1	0.12±0.011	0.15±0.012
2	0.22±0.022	0.32±0.049
3	0.41±0.039	0.69±0.061
4	0.63±0.022	1.08±0.093
5	0.82±0.022	1.34±0.022
6	0.88±0.035	1.45±0.071
7	0.88±0.035	1.45±0.071
8	0.89±0.042	1.47±0.084
9	0.93±0.035	1.57±0.089
10	0.89±0.042	1.51±0.055
11	0.89±0.042	1.43±0.084
12	0.9 ±0.027	1.49±0.055
13	0.91±0.027	1.53±0.045
14	0.93±0.035	1.57±0.089
15	0.96±0.027	1.62±0.061
16	0.96±0.027	1.59±0.061
17	0.9[illegible]±0.027	1.51±0.093
18	0.94±0.022	1.57±0.049
19	0.91±0.029	1.5 ±0.058
20	0.92±0.025	1.5 ±0.1
21	0.87±0.063	1.45±0.082
22	0.92±0.025	1.55±0.086

幼蟲各齡經歷時間因溫度而異，通常6－7天，但冬季氣溫在 17°C 左右時延長至68天。幼蟲脫皮時刻通常上午9時前較多。自時1988年7月至1989年6月觀察棲於玉米堆底層處之26隻幼蟲，其脫皮次數自18—29次不等，但仍未化蛹。

3.成蟲：其存活最短21天，最長62天。於1988年8—11月間及翌年3－7月間成蟲發生各有一次高峰（圖1）。

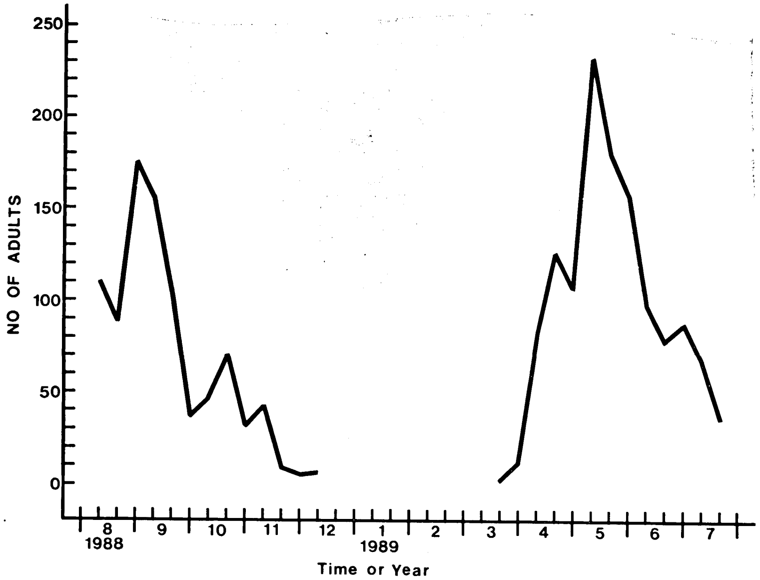

圖 1. 斑郭公蟲在本所玉米儲藏中發生之消長

Fig. 1. The population fluctuation of adult *Tillus notatus* in a corn storehouse (TARI).

4.分佈：在本省中部南投縣草屯、南部雲林縣斗南、嘉義縣朴子、臺南縣佳里、善化等玉米儲藏倉庫進行調查之結果，因一般玉米儲藏時間不久，害蟲並未發生，斑郭公蟲成蟲未出現，故該蟲之分佈目前無法肯定。但過去在屏東縣滿州有記錄。

三、斑郭公蟲對穀蠹之抑制能力

白米中放入穀蠹成蟲任其繁殖相當密度後，釋放斑郭公蟲初孵化幼蟲，任其捕食穀蠹，經四個月後調查穀蠹族羣與白米損失之結果，列於表2。釋放斑郭公蟲幼蟲1隻時，穀蠹成蟲數37±13.9隻，

表 2. 釋放斑郭公蟲幼蟲抑制穀蠹之族羣與白米之損失量

Table 2. Effect of releasing *Tillus notatus* for control of *Rhyzopertha dominica.*

釋放蟲數(隻) No. released		經4個月後蟲數(隻) No. insects 4 months after releasing		白米 White rice	
穀蠹成蟲 *R. dominica*	斑郭公蟲幼蟲 *T. notatus*	穀蠹繁殖成蟲 No. of *R. dominica*	斑郭公蟲幼蟲存活 No. of *T. notatus*	後重量(g) Weight	損失率(%) % damage
10	1	37.0±13.9	1	40.217	9.2
10	5	30.7±12.1	1	42.859	3.2
10	10	23.7± 5.5	2.7±0.58	43.529	1.7
10	0	213.0±41.0	0	36.763	17.0
0	0	0	0	44.292	0

白米損失率9.2%，釋放 5 隻者穀蠹成蟲數爲30.7±12.1隻，白米損失率3.2%，釋放10隻者穀蠹成蟲數23.7±5.5隻，白米損失率 1.7%，而未釋放斑郭公蟲對照者穀蠹蟲數 213±41隻，白米損失率17.0%。其相關係數爲r＝−0.999（圖 2）。

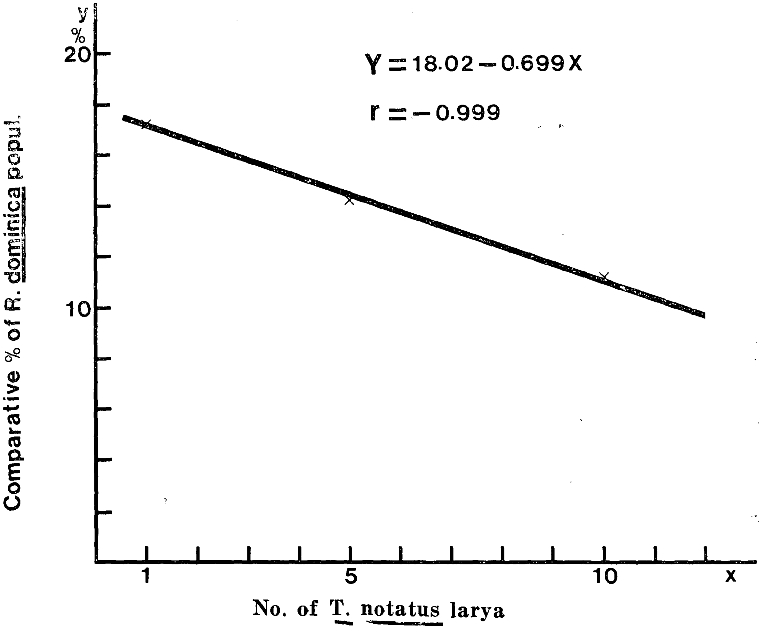

圖 2. 釋放斑郭公蟲幼蟲抑制穀蠹之族羣

Fig. 2. Effect of releasing *Tillus notatus* for control of *Rhyzopertha dominica.*

白米中釋放斑郭公蟲幼蟲捕食穀蠹之後代，雖有顯著之效果，但斑郭公蟲幼蟲存活數不高。原因係穀蠹之繁殖密度不足以供應斑郭公蟲幼蟲之捕食，而引起幼蟲間互相殘殺。

藥劑對斑郭公蟲幼蟲之影響：在玉米底層以穀蠹各蟲期供作食料，釋放斑郭公蟲幼蟲，在玉米表面用 0.5% Baythion 以30% /M^2 藥量噴佈，經一個月後檢查，顯示藥劑處理後斑郭公蟲幼蟲均能生存，並未受藥劑影響。

討　論

斑郭公蟲在本所經一年來飼育觀察之結果，獲知其爲貯藏玉米中部分鱗翅類及鞘翅類害蟲之捕食性天敵。於本所儲藏玉米中1988年 7 月至11月及1989年 3 至 7 月間均有成蟲出現；但其幼蟲以煙甲蟲之蛹供爲代替食物，自1988年 7 月至1989年 6 月底近一年飼育觀察，仍未化蛹。但另自1989年 6 月開始飼養一批初孵化之幼蟲，至 9 月初已陸續化蛹，並有成蟲羽化。此現象與所觀察成蟲在自然環境之發生消長頗爲相近，就玉米儲藏堆底均爲黑暗，而幼蟲期間長達一年以上，是否受飼養環境光線之影響，尚待繼續觀察始能證實。

在白米中放入穀蠹成蟲任其繁殖，一個月後釋放斑郭公蟲初孵化幼蟲，再經四個月後，檢查米中穀蠹密度顯示釋放斑郭公蟲處理較未釋放者降低 8 倍左右，而白米之損失率顯著減少。但斑郭公蟲幼蟲釋放數爲 5 與10隻者，因食餌之供應不足，而引起幼蟲間互相殘殺，以致存活率不高。利用斑郭公蟲防治儲藏害蟲，效果雖不如化學殺蟲劑明顯與快速，但能抑制儲穀害蟲之爲害至最低程度，如能適當配合藥劑防治，當可收綜合防治之效，並可減少儲糧之藥劑污染，尤其在力壩倉庫構造未能密閉之環境中，儲糧發生害蟲時，釋放斑郭公蟲初孵化幼蟲以抑制害蟲，較具經濟價值。

斑郭公蟲幼蟲喜棲息於儲糧堆內深處，就目前倉儲害蟲防治噴布方式中，除燻蒸劑外，處理藥劑

僅在糧堆表面，故斑郭公蟲幼蟲受藥劑之影響似甚輕微。

因斑郭公蟲幼蟲蟲期長達一年以上，利用其防治倉儲害蟲，不但可減少儲糧之農藥污染，並可解決雜糧儲藏害蟲問題。

參考文獻

1.林　檥。1986。穀類害蟲燻煙防治研究，中華農業研究35（3）：360～374。

2.林　檥、李錦霞、羅幹成。1987。雜糧收穫後之害蟲防治技術，中華農業研究36（1）：105～110。

3.林　檥。積穀害蟲防治技術改進試驗，中華農業研究刊印中。

4.中根猛彥等。1963。原色昆蟲大圖鑑（甲蟲篇），北隆舘株式會社 443pp.。

5.三輪勇四郎。1931。臺灣產昆蟲目錄（鞘翅目），中央研究所農業部報告 55：112p.。

Observation of the Bionomics of *Tillus notatus* Klug[1]

T. Lin, C. H. Li and K. C. Lo[2]

Summary

Tillus notatus Klug is a very important predator in stored houses. The adults occur two peaks in a year in Taiwan. Egg stage was about 9—14 days, and the hatchability usually exhibit more than 80%. It was found surprisingly that the larval stage could molt 18—29 times. Duration of each instar was about 6—7 days, but in the winter time, delayed to 68 days. Larvae could be fed in the laboratory for a whole year-round, and still did not pupate. Female adult oviposited interruptly, each egg mass contained about 16—95 eggs. A total of 96—405 eggs could be deposited by a single female. Adults could live 21—62 days long. Usually, in the corn stored houses, adults occurred between August to November and March to July. The larvae of *T. notatus* could effectively control *Rhyzopertha dominica*. Generally, the larvae of *T. notatus* live at the bottom of stored corns. Except during fumigations, some chemical applications were found to be more safer to this predator.

1. Contribution No. 1499 from the Taiwan Agricultural Research Institute. This project was granted by Council of Agriculture, Executive Yuan, R. O. C.

2. Assistant Entomologist, Project employee and Senior Entomologist and head, respectively. Department of Applied Zoology, TARI, Taichung, Taiwan 41301, Republic of China.